

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Первый проректор

  
(подпись)

« 31 » 03



А.А. Каракозов

20 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДЭ.01.01 Проектирование систем автоматизации**

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подго-  
товки:

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль):

Электропривод и автоматика

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

Очная, очно-заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Очно- заочная
Семестр(ы)	8	9
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4,5/162	4,5/162
Контактная работа (час.), в том числе:	68	34
лекции (час.)	32	12
лабораторные работы (час.)	32	16
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	40	92
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 54	экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование систем автоматизации» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) – «Электропривод и автоматика» для 2023 года приёма по очной и очно-заочной формам обучения.

Составитель:

Заведующий кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок»,

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_  
(подпись) Розкаряка П.И.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

Протокол от «07» 03 2023 года № 9.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Розкаряка П.И.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника».

Протокол от «23» 03 2023 года № 3

Председатель

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ткаченко С.Н.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

(Ф.И.О.)

## 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы проектирования систем автоматизации и нормативную базу при выполнении проектных работ и использовании средств автоматизированного проектирования.

Цель дисциплины является ознакомление с нормативными документами по проектированию систем автоматизации и приобретение навыков выполнения проектных работ.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- *знать* содержание этапов разработки автоматизированных систем; нормативную базу по проектированию систем автоматизации; правила оформления различных видов графических и текстовых документов;
- *уметь* разрабатывать техническое задание, эскизный и технический проекты на системы автоматизации; разрабатывать и оформлять рабочую документацию на системы автоматизации; обосновывать технические и экономические решения, принимаемые при проектировании;
- *владеть* навыками использования технической документации и нормативной базы по проектированию систем автоматизации; навыками проектирования систем автоматизации; навыками составления технической документации при проектировании систем автоматизации.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-1);
- способность участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-3).

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Системы управления электроприводом», «Силовые преобразователи автоматизированных электроприводов», «Устройства автоматики и систем управления», «Элементы систем автоматизированного электропривода».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении дисциплины «Специальные электроприводы и автоматизация технологических комплексов», прохождении государственной итоговой аттестации и в дальнейшей инженерной деятельности.

## 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор	Практ. (Семин.).	СР
Тема 1. Стандарты на проектирование систем автоматизации	10/12	4/1		-	6/11
Тема 2. Стандарты ЕСКД	10/12	4/1			6/11
Тема 3. Структура и содержание технического задания	12/14	4/2	4/2		4/10
Тема 4. Структура и содержание технического проекта	16/18	6/2	4/2		6/14
Тема 5 Структура и содержание о рабочей документации	16/18	6/2	4/2		6/14
Тема 6. Средства автоматизированной разработки проектных документов.	24/28	4/2	16/8		4/18
Тема 7 Электронные формы документов.	16/18	4/2	4/2		8/14
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Итого по видам занятий	108/126	32/12	32/16		40/92
Контроль	54/36				
<b>ИТОГО:</b>	<b>162</b>				

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-1	Темы 1, 2, 6, 7
ПК-3	Темы 1-7

### 3.2 Лекции

Тема 1. Нормативные документы на проектирование систем автоматизации и электрооборудования.

#### Содержание темы 1:

Общие положения инжиниринга. Проектирование электротехнических устройств. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Стандарты на разработку и проектирование систем автоматизации (ГОСТы). Международные стандарты ANSI, DIN, EN, ISO.

Литература к теме 1: [1, 7-22]

Тема 2. Стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Содержание темы 2: Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки. Текстовые документы. Схемы, виды и типы. Общие требования к выполнению. Правила выполнения электрических схем.

Литература к теме 2: [23-34]

Тема 3. Структура и содержание технического задания

Содержание темы 3: Техническое задание как исходный документ для выполнения проектных работ. Основные разделы и их содержания. Правила разработки и утверждения технического задания.

Литература к теме 3: [1,5,11]

Тема 4. Структура и содержание технического проекта

Содержание темы 4: Технический проект, состав документации. Ведомость технического проекта. Текстовые документы. Чертежи. Порядок разработки и утверждения технического проекта.

Литература к теме 4: [1,5,35]

Тема 5. Структура и содержание эксплуатационной документации

Содержание темы 5:

Эксплуатационная документация – завершающий этап выполнения проектных работ. Отличия технического проекта и эксплуатационной документации. Состав документов. Виды и комплектность эксплуатационных документов. Инструкции по эксплуатации и обслуживанию.

Литература к теме 5: [1,5,36]

Тема 6. Средства автоматизированной разработки проектных документов

Содержание темы 6:

Текстовые редакторы, электронные таблицы. Графические редакторы КОМПАС, VISIO. Пакеты для разработки текстовой и графической документации AutoCAD. E-Plan.

Литература к теме 6: [1,37,38,41-43]

Тема 7. Электронные формы документов

Содержание темы 7:

Представление проектной документации в электронном виде. Электронные чертежи. Электронные модели. Соответствие бумажных и электронных документов. Полный комплекс электронных конструкторских документов.

Литература к теме 7: [1]

### **3.3 Практические (семинарские) занятия**

В учебном плане не запланировано.

### 3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Лите- ратура
1	Анализ технических требований и разработка эскизного проекта	4	[5, 6]
2	Составление технического задания	4	[5, 6]
3	Разработка технического проекта	4	[5, 6]
4	Подготовка эксплуатационной документации	4	[5, 6]
5	Оформление схемы автоматизации	8	[5, 6]
6	Оформление электрических схем	4	[5, 6]
7	Подготовка конструкторских документов в САПР	4	[5, 6]
<b>ИТОГО:</b>		<b>32/16</b>	

### 3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	20/52
2	Подготовка к практическим занятиям	0
3	Подготовка к лабораторным работам	20/40
5	Выполнение курсовой работы	0
<b>ИТОГО:</b>		<b>40/92</b>

### 3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа), в учебном плане не предусмотрены.

Индивидуальное задание предназначено для ознакомления с графическими обозначениями на схемах АСУ ТП, рассмотрения примеров построения функциональных схем автоматизации различных технологических объектов и аппаратов, изучения построения функциональных схем автоматизации из элементов с использованием соответствующих буквенных обозначений. Рекомендуемый объем расчетной работы с рисунками – до 10 страниц формата А4 (210×297 мм).

## 4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

*Составляющая компетенции – полнота знаний*

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны неполные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

#### *Составляющая компетенции – умения*

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

## **4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета**

### **Вопросы к экзамену:**

1. Назначение функциональных схем автоматизации.
2. Изображение технологического оборудования на схемах автоматизации.
3. Изображение трубопроводов на схемах автоматизации.
4. Изображение приборов на схемах автоматизации.
5. Изображение исполнительных механизмов на схемах автоматизации.
6. Буквенные обозначения устройств в схемах автоматизации.
7. Инжиниринг электропривода и систем автоматизации. Основные понятия.
8. Варианты модернизации электроприводов.
9. Стадии работы при модернизации электроприводов.
10. Нормативно-технические документы, используемые в электротехническом инжиниринге.
11. Группы стандартов, используемых при проектировании.
12. Международные системы стандартов.
13. Стадии разработки проектов систем автоматизации.
14. Этапы работ стадии «Формирование требований к автоматизированной системе» по ГОСТ 34.601-90.
15. Этапы работ стадии «Разработка концепции автоматизированной системы» по ГОСТ 34.601-90.



16. Этапы работ стадии «Технический проект» по ГОСТ 34.601-90.
17. Этапы работ стадии «Рабочая документация» по ГОСТ 34.601-90
18. Требования к составлению технического задания на автоматизированную систему по ГОСТ 34.602-89.
19. Разделы технического задания на автоматизированную систему по ГОСТ 34.602-89.
20. Разделы технического задания на программное обеспечение по ГОСТ 19.201-78.
21. Состав документов технического проекта по ГОСТ 34.201-89 и РД 50-34.698-90.
22. Виды документов и их буквенная кодировка.
23. Работы, выполняемые при разработке технического проекта на изделие.
24. Состав документации эскизного проекта на автоматизированную систему.
25. Состав документации технического проекта на автоматизированную систему.
26. Состав рабочей документации на автоматизированную систему.
27. Бумажные и электронные виды конструкторских документов по ГОСТ 2.103-2013.
28. Требования к чертежам общего вида и сборочным чертежам.
29. Правила выполнения спецификаций к чертежам
30. Виды схем по ГОСТ 2.701.84.
31. Типы схем по ГОСТ 2.701.84.
32. Правила выполнения перечня элементов к схемам.
33. Правила выполнения принципиальных электрических схем.
34. Буквенные обозначения элементов на принципиальных схемах.

### **Пример экзаменационного билета:**

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Программа подготовки: бакалавриат

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль: Электропривод и автоматика

Семестр: 7

Учебная дисциплина: Проектирование систем автоматизации

### **БИЛЕТ № 1**

1. Стадии работы при модернизации электроприводов.
2. Состав документации эскизного проекта на автоматизированную систему.
3. Правила выполнения принципиальных электрических схем.

Зав. кафедрой

Розкаряка П.И. Экзаменатор

Светличный А.В.

### **КРИТЕРИИ**

#### **оценивания экзаменационной работы**

по дисциплине «Проектирование систем автоматизации»

для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и

электротехника», профиль: Электропривод и автоматика.

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 3 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком).

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе лабораторных работ.

Правильный ответ на вопрос оценивается в семнадцать баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в двенадцать баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS.

Утверждено на заседании кафедры электропривода и автоматизации  
промышленных установок, протокол № \_\_\_\_ от \_\_.\_\_.20\_\_ г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Розкаряка П.И.

### 4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Специальные электроприводы и автоматизация технологических комплексов» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента осуществляется по результатам лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	7	Задание выполнено правильно, полученные результаты обоснованы, приведен анализ полученного результата
	4	Задание выполнено в целом правильно, полученные результаты не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
<b>Итого по лабораторным работам (максимально возможное)</b>	<b>49</b>	Из расчёта проведения семи лабораторных работ. Оцениваются результаты каждой лабораторной работы.
<b>ИТОГО</b>	<b>49</b>	Максимально возможное

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 12. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	17
	вопрос 2	17
	вопрос 3	17
<b>ИТОГО</b>		<b>60</b>

**Итоговая оценка** определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	Неудовлетворительно

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

#### 4.4 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере темы «Составление технического задания»:

1. Какие стадии работ предшествуют составлению технического задания?

2. Какая организация является разработчиком технического задания?
3. Какие основные разделы должно содержать техническое задание на систему автоматизации?
4. Кто имеет право подписывать техническое задание со стороны организации заказчика?
5. Каким образом планируется в техническом задании время разработки, монтажа и внедрения системы автоматизации, если не определена дата начала выполнения работ?

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

#### **4.5 Курсовое проектирование**

Курсовой проект (работа) в учебном плане не предусмотрен.

### **5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **I Основная литература**

1. Семеновых, В. И. Проектирование автоматизированных систем : учебное пособие / В. И. Семеновых, А. А. Перминов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 116 с. <https://www.iprbookshop.ru/123819.html>
2. Косолапов, В. В. Компьютерная графика. Решение практических задач с применением САПР AutoCAD : учебно-методическое пособие / В. В. Косолапов, Е. В. Косолапова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 117 с. <https://www.iprbookshop.ru/85748.html>

#### **II Дополнительная литература**

3. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебное пособие / Ю. Н. Федоров. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 928 с. <https://www.iprbookshop.ru/124153.html>
4. Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 459 с. <https://www.iprbookshop.ru/83341.html>

### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

5. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Проектирование систем автоматизации» [Электронный ресурс] / ГОУВПО "ДОННТУ", каф. электропривода и автоматизации промышленных установок; сост.

А.В. Светличный. – Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл (доступ через личный кабинет студента).

6. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Проектирование систем автоматизации» [Электронный ресурс] / ГОУВПО "ДОННТУ", каф. электропривода и автоматизации промышленных установок; сост. А.В. Светличный – Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл (доступ через личный кабинет студента).

## ГОСТ

7. ГОСТ 24.101-80 Система технической документации на АСУ. Виды и комплектность документов.

8. ГОСТ 24.102-80 Система технической документации на АСУ. Обозначение документов.

9. ГОСТ 24.103-84 Автоматизированные системы управления. Общие положения

10. ГОСТ 24.104-85 Автоматизированные системы управления. Общие требования.

11. ГОСТ 24.201-79 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документа «Техническое задание».

12. ГОСТ 24.202-80 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документа «Технико-экономическое обоснование».

13. ГОСТ 24.203-80 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию общесистемных документов.

14. ГОСТ 24.204-80 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документа «Описание постановки задачи».

15. ГОСТ 24.205-80 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документов по информационному обеспечению.

16. ГОСТ 24.206-80 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документов по техническому обеспечению.

17. ГОСТ 24.207-80 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документов по программному обеспечению.

18. ГОСТ 24.301-80 Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению текстовых документов.

19. ГОСТ 24.302-80 Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению схем.

20. ГОСТ 24.304-82 Система технической документации на АСУ. Требования к выполнению чертежей.

21. ГОСТ 24.602-86 Система технической документации на АСУ. Состав и содержание работ по стадиям.

22. ГОСТ 24.703-85 Система технической документации на АСУ. Типовые проектные решения. Основные положения.

23. ГОСТ 2.001-93. Единая система конструкторской документации. Общие положения.

24. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Тексто-

вые документы

25. ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки.
26. ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи.
27. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым докумен-там.
29. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.
30. ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
31. ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.
32. ГОСТ 2.709-89 ЕСКД. Обозначения условные проводов и контакт-ных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах.
33. ГОСТ 2.710-81 ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.
34. ГОСТ 2.721-74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
35. ГОСТ 2.120-2013 Технический проект
36. ГОСТ 2.601-2013 ЕСКД . Эксплуатационные документы
37. ГОСТ 23501.108-85 «Системы автоматизированного проектиро-вания. Классификация и обозначение»

### **Электронно-информационные ресурсы**

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>.

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Лекционные занятия:**

Учебная аудитория №8.303 учебный корпус 8 для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер Intel Celeron E1200, операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2, Google Slides (бесплатная версия), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

### **7.2 Лабораторные занятия:**

1. Специализированная лаборатория №8.109 корпус 8 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированное оборудование: Стенд 1. Лабораторный стенд для исследования систем управления тепловыми процессами и энергетических режимов работы оборудования. Программный регулятор ОВЕН ТРМ 151, измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ 202, цифровой мультиметр LOVATO DMK3, программируемый логиче-

ский контроллер VIPA 313SC, преобразователь частоты Danfoss VLT 5000, физическая модель приточной нагревательной установки, содержащая датчик температуры TN-2531, датчик температуры TAD961, вентилятор SUNON DP200A2123XBT, нагреватель NOMACON P=300 Вт, твердотельные реле CARLO GAVAZZI RM1E23AA25. Макет помещения, содержащий термопреобразователь сопротивления TCM 1-3 50M L80, датчик влажности, вентилятор SUNON DP200A2123XBT, нагревательный элемент. Стенд 2. Лабораторный стенд для исследования систем позиционирования и регулирования скорости: стартовый комплект SPEED7.800-7DK20 (центральный процессор CPU313SC VIPA 313-5BF03), датчик емкостной CA18 CLN 12PA, датчик индуктивный IA18 DSN 14 PO, фотодатчик PA 18 CSD 02 PA, модуль питания SPD2460, монитор FA1, монитор FD1, преобразователь частоты Lenze 8200 Vector, сервопозиционер Lenze 9300 EV9321-EP. Стенд 3. Лабораторный стенд для исследования шаговых электроприводов и устройств плавного пуска: преобразователь частоты Unidrive SP 1401, устройство плавного пуска Softstarter PFE-16, модуль питания SPD 2406. AC/DC Converter 24 V, драйвер шагового двигателя MD5 MF15, 5-ти фазный шаговый двигатель A16K-M569W, программируемый логический контроллер VIPA CPU314ST. Стенд 4. Лабораторный стенд для исследования частотно-регулируемых электроприводов при векторном и скалярном управлении: электродвигатель 1LA7073-2AA10 0,55 кВт, преобразователь частоты Unidrive SP 1401 (0,75кВт), преобразователь частоты Comander SK (1,1 кВт). Стенд 5. Лабораторный стенд для исследования регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока: силовой преобразователь постоянного тока Mentor II Digital DC Drive, возбудитель FMX5 Field Controller, преобразователь частоты Unidrive SP 1404 (3кВт), двигатель постоянного тока (P=3 кВт), синхронный двигатель с постоянными магнитами, модули расширения, резольвер, энкодер. Стенд 6. Лабораторный стенд для исследования электроприводов постоянного тока с двухзонным регулированием: тиристорный преобразователь DCS 800 (ABB), электродвигатель ПБСТ-42 (P=2,4 кВт), электродвигатель ПБСТ-43 (P=2,8 кВт), управляемый выпрямитель ЭТ-6, датчик фотоимпульсный ПДФ-3У2, датчик кодовый КД-3. Стенд 7. Лабораторный стенд для управления частотно-регулируемым электроприводом от программируемого контроллера: программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК100, программируемый логический контроллер VIPA CPU 314ST, преобразователь частоты Lenze 8400, преобразователь SPD 2406. Стенд 8. Лабораторный стенд для исследования частотно-регулируемого электропривода вентилятора: преобразователь частоты Altivar 312HO18M2, электродвигатель асинхронный MEBSA 632-4 (0,18 кВт), вентилятор Soler&Palau CMT/4-180/0.75, многофункциональный измерительный прибор Power Logic PM700.

Приборное обеспечение: 16-канальный регистратор параметров Рекон-08, генератор сигналов Г6-26.

Компьютерное обеспечение: компьютеры Celeron-3,06Ghz/2Gb/400Gb, (ОС - Windows XP Professional x86 и Windows 7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия), программное обеспечение: для работы с ПЛК VIPA – WinSPS-S7 V5 (бесплатная версия); для

работы с преобразователями частоты Unidrive и Comander фирмы Control Technique – STSoft V1.16.0.3, Sypt PRO V 2.5.3, CT Scope V1.1.4 (бесплатная версия); для работы с преобразователями частоты фирмы Lenze – Global Drive Control V4.14.1.0 (бесплатная версия); для работы с ПЛК OBEH – CoDeSys V2.3 (бесплатная версия); для работы с регистратором параметров Рекон – WinRec MC (бесплатная версия); для работы с цифровым мультиметром LOVATO DMK3 – DMK Remote Control (бесплатная версия); для работы с ПЛК Zelio-logic фирмы Schneider Electric – Zelio Soft2 (бесплатная версия); для работы со SCADA Zenon фирмы COPA-DATA – Zenon Editor 6.22, Zenon RunTime (бесплатная версия). Мультимедийный проектор Epson Emp-S52, экран проекционный, специализированная мебель: доска передвижная, столы аудиторные, стулья ученические.

2. Специализированная лаборатория №8105 учебный корпус 8, для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. Специализированное оборудование: Лабораторный стенд «Электропривод и система управления мостового крана», в составе действующего макета моста, тележки и грузоподъемного механизма, ПЛК Zelio SR3XT101BD, модули SR3261BD, SR3MBU61BB, SR3XT101BD, преобразователи SPD 1260, SPD 2460 AC/DC converter. Лабораторный стенд «Электропривод и система управления пассажирского лифта», в состав которого входят действующий макет пассажирского лифта, ПЛК Unitronics V570 со встроенной HMI-панелью оператора, преобразователи SPD 1260, SPD 2460 AC/DC converter. Лабораторный стенд «Электропривод и система управления шахтной подъемной установки», в состав которого входят действующий макет шахтной подъемной установки, интерфейсный модуль IM VIPA 053-1DP00 с поддержкой Profibus-DP, в сборе с модулем питания 007-0AA00, преобразователи SPD 1260, SPD 2460 AC/DC converter. Управление стендом может осуществляться дистанционно от ПЛК VIPA-315 SB или локально от малогабаритного ПЛК Unitronics Jazz. Мультимедийное оборудование: экран Sopar Platinum, проектор NP-M260.XG; компьютеры Core.i3.3.0.Ghz/2Gb/500Gb, объединенные в сеть Ethernet с выходом в Интернет, (ОС - Windows XP Professional x86 и Windows 7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия). Программное обеспечение: для работы с ПЛК Zelio-Logic фирмы Schneider Electric – Zelio Soft2 (бесплатная версия); для работы со SCADA Zenon фирмы COPA-DATA – Zenon Editor 6.22, Zenon RunTime (бесплатная версия); для работы с ПЛК фирмы Unitronics – U90Ladder, V6.1.7 (бесплатная версия). Специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты, доска маркерная

### **7.3 Самостоятельная работа:**

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду



(ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 - общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).